

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. November 2003 (06.11.2003)

PCT

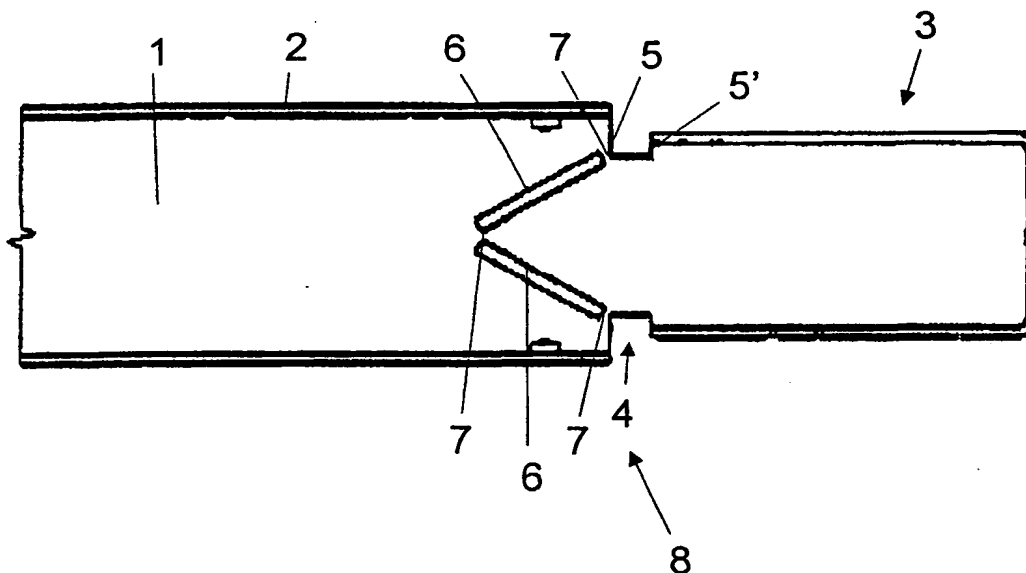
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/091649 A1

- | | | |
|--|---|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : | F28F 9/00 | (72) Erfinder; und |
| (21) Internationales Aktenzeichen: | PCT/EP03/03771 | (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NGUYEN, Chi-Duc
[DE/DE]; Böblinger Strasse 46, 70199 Stuttgart (DE). |
| (22) Internationales Anmeldedatum: | 11. April 2003 (11.04.2003) | (74) Anwalt: BEHR GMBH & CO.; Mauserstrasse 3, 70469
Stuttgart (DE). |
| (25) Einreichungssprache: | Deutsch | (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZM, ZW. |
| (26) Veröffentlichungssprache: | Deutsch | |
| (30) Angaben zur Priorität: | 102 18 048.2 23. April 2002 (23.04.2002) DE | |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): BEHR GMBH & CO. [DE/DE]; Mauserstrasse 3,
70469 Stuttgart (DE). | | |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEAT EXCHANGER, ESPECIALLY A HEAT EXCHANGING MODULE, FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: WÄRMEÜBERTRAGER, INSBESONDERE WÄRMEÜBERTRAGERMODUL, FÜR EIN KRAFTFAHR-
ZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger for a motor vehicle. Said heat exchanger especially comprises a heat exchanging module provided with a plurality of pipes and corrugated ribs which are interconnected in the form of a network structure, and two lateral parts (1) which border the heat exchanging module on opposite sides. At least one break-off point (8) is provided on a lateral part (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Wärmeerübertrager für ein Kraftfahrzeug, insbesondere mit einem Wärmeerübertragermodul, der eine Mehrzahl von nach Art einer Netzstruktur miteinander verbundenen Rohren und Wellrippen aufweist, sowie mit zwei Seitenteilen (1), die das Wärmeerübertragermodul auf gegenüberliegenden Seiten umfassen, wobei an einem Seitenteil (1) mindestens eine Sollbruchstelle (8) vorgesehen ist.

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/091649 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10 **Wärmeübertrager, insbesondere Wärmeübertragermodul, für ein Kraft-
fahrzeug**

15 Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere ein Wärme-
übertragermodul, für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des An-
spruchs 1.

20 Bei Wärmeübertragern in Form eines Wärmeübertragermoduls, d.h. bei de-
nen der Kondensator und der Kühlmittelkühler als eine Einheit über Wellrip-
pen und Seitenteile miteinander verbunden sind, treten infolge von Tempe-
raturwechseln und damit verbundenen zeitweise unterschiedlichen Tempe-
rurniveaus im Wärmetauscher und Kühlmittelkühler Spannungen aufgrund
25 der unterschiedlichen Wärme-Dehnungszustände auf, die zu Undichtheiten
führen können. Ferner belasten die Temperaturwechsel und die damit ver-
bundenen Spannungsänderungen die umgeformten Rohrenden der Flach-
rohre des Wärmeübertragermoduls, was auch hier zu Undichtheit führen
kann.

30 Aus diesem Grund sind bei herkömmlichen Wärmeübertragern Dehnungs-
sicken im Seitenteil vorgesehen, wie bspw. in Fig. 3 im durch einen Kreis
hervorgehobenen Bereich dargestellt ist. Die Herstellung derartiger Deh-
nungssicken erfordert spezielle Umformwerkzeuge sowie einen zusätzlichen
Verbrauch an Material infolge der ausgeformten Sicken.

35

- 2 -

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen derartigen Wärmeübertrager zu verbessern.

5 Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

10 Erfindungsgemäß ist ein Wärmeübertrager für ein Kraftfahrzeug mit einem Wärmeübertragermodul, vorgesehen, der ein Seitenteil mit mindestens einer Sollbruchstelle aufweist. Dabei liegt die Sollbruchstelle vorzugsweise im Bereich der Rohrumformung oder an einer Schnittstelle zwischen dem Kondensatorteil (insbesondere Flachrohr-Kondensator) und dem Kühlmittelkühlteil (insbesondere Kühlmittelkühler) des Wärmeübertragermoduls.

15 Vorzugsweise wird die Sollbruchstelle durch Stege, insbesondere durch drei Stege, die mittels V-förmig angeordneter Ausschnitte voneinander getrennt sind, gebildet.

20 Vorzugsweise weisen die Stege eine Breite von 0,5 bis 2 mm, insbesondere 1 bis 1,5 mm, auf, wodurch die Sollbruchstelle bereits bei relativ geringen Belastungen bricht und die Flachrohre des Wärmetauschers geschützt werden.

25 Vorzugsweise ist der Wärmeübertrager derart ausgebildet, dass ein Randbereich des Seitenteiles um ca. 90° entlang der Längskante des Seitenteiles gebogen und im Bereich der Sollbruchstelle durch Ausschnitte unterbrochen ist.

30 Vorzugsweise werden die Stege seitlich von Ausschnitten begrenzt, von denen mindestens einer in Richtung der Stege kantig, insbesondere mit einem Winkel von 90° oder weniger, d.h. scharfkantig, ausgebildet ist.

35 Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 3 -

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Seitenteiles eines Wärmeübertragermoduls;

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Endbereich des Seitenteils von Fig. 1; und

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Seitenteiles eines Wärmeübertragermoduls gemäß dem Stand der Technik.

Ein erfindungsgemäßer Wärmeübertrager in Form eines gelöteten Ganzaluminium-Wärmeübertragermoduls weist einen Flachrohr-Kondensator, einen Kühlmittelkühler, welche eine Mehrzahl von in Art einer Netzstruktur miteinander verbundenen Flachrohren und Wellrippen umfassen, und zwei einander gegenüberliegende Seitenteile 1 auf, wovon eines in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist.

Im folgenden wird auf Fig. 2 Bezug genommen, wobei die Ausgestaltung der Seitenteile 1 an beiden Enden im wesentlichen symmetrisch ist. Das Seitenteil 1, ein Aluminium-Blechbiegeteil, weist einen im wesentlichen um das ganze Seitenteil 1 umlaufenden, um ca. 90° nach oben, d.h. weg vom Flachrohr-Kondensator und Kühlmittelkühler, gebogenen Randbereich 2 auf. Der Randbereich 2 ist in einem Endbereich 3 des Seitenteils 1 von zwei Ausschnitten 4 unterbrochen, die auf beiden Längsseiten des Seitenteils 1 angeordnet sind und zwei Kanten 5 und 5' aufweisen. Hierbei wird die vom Endbereich 3 weiter entfernt angeordnete Kante mit 5 und die näher am Endbereich 3 liegende Kante mit 5' bezeichnet. Etwas beabstandet von der Kante 5 ist etwa symmetrisch ausgebildet jeweils ein schräg zur Längsachse des Seitenteils 1 nach innen verlaufender Ausschnitt 6 vorgesehen, so dass die beiden Ausschnitte 6 V-förmig angeordnet sind. Der Endbereich 3 und der mittlere Bereich des Seitenteils 1 sind mittels dreier Stege 7 miteinander verbunden. Die Stege 7 weisen eine Breite von ca. 1,5 bis 2 mm auf und bilden eine Sollbruchstelle 8. Hierbei sind die Ausschnitte 4 und 6 derart angeordnet, dass jeweils mindestens ein scharfkantig ausgebildeter Eckbereich der Ausschnitte 4 bzw. 6 einen Steg 7 begrenzt, so dass eine hohe Kerbwirkung erzielt wird und dadurch bereits bei relativ kleinen Spannungen

- 4 -

- 5 die Sollbruchstelle 8 bricht. Dies erfolgt insbesondere bei einer Temperaturänderung, infolge der sich die Kühlmittel-Flachrohre, in Richtung der Blockhöhe, d.h. in Längsrichtung des Seitenteils, ausdehnen und dadurch besagte Spannung am Seitenteil auftritt und zu einem Sollbruch führt, wodurch die Kühlmittel-Flachrohre entlastet werden. Dabei ist das Seitenteil in Richtung der Blockbreite sehr stabil, so dass die Sollbruchstelle keinen Einfluss auf das Spannen (Kassettieren) des Wärmeübertragermoduls hat.

5

Bezugszeichenliste

- 1 Seitenteil
- 2 Randbereich
- 3 Endbereich
- 4 Ausschnitt
- 5, 5' Kante
- 6 Ausschnitt
- 7 Steg
- 8 Sollbruchstelle

10

15

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Wärmeübertrager für ein Kraftfahrzeug, insbesondere mit einem Wärmeübertragermodul, der eine Mehrzahl von nach Art einer Netzstruktur miteinander verbundenen Rohren und Wellrippen aufweist, sowie mit zwei Seitenteilen (1), die das Wärmeübertragermodul auf gegenüberliegenden Seiten erfassen, **dadurch gekennzeichnet**,
15 dass an einem Seitenteil (1) mindestens eine Sollbruchstelle (8) vorgesehen ist.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchstelle (8) im Bereich der Rohrumformung oder an einer
20 Schnittstelle zwischen dem Kondensatorteil und dem Kühlmittelkühlteil des Wärmeübertragermoduls angeordnet ist.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchstelle (8) durch Stege (7) gebildet wird.
- 25 4. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchstelle (8) V-förmig ausgebildet ist.
- 30 5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (7) an den drei Ecken der V-förmigen Sollbruchstelle (8) angeordnet sind.

- 7 -

6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (7) eine Breite von 0,5 bis 2 mm, insbesondere 1 bis 1,5 mm, aufweisen.
- 5 7. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Randbereich (2) des Seitenteiles (1) um ca. 90° entlang der Längskante des Seitenteiles (1) gebogen und im Bereich der Sollbruchstelle (8) durch Ausschnitte (4) unterbrochen ist.
- 10 8. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Stege (7) seitlich von Ausschnitten (4, 6) begrenzt werden, von denen mindestens einer in Richtung der Stege (7) kantig ausgebildet ist.
- 15 9. Wärmeübertrager nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausschnitte (4, 6) mindestens eine Kante (5) aufweisen, welche einen Winkel von 90° oder weniger aufweist.

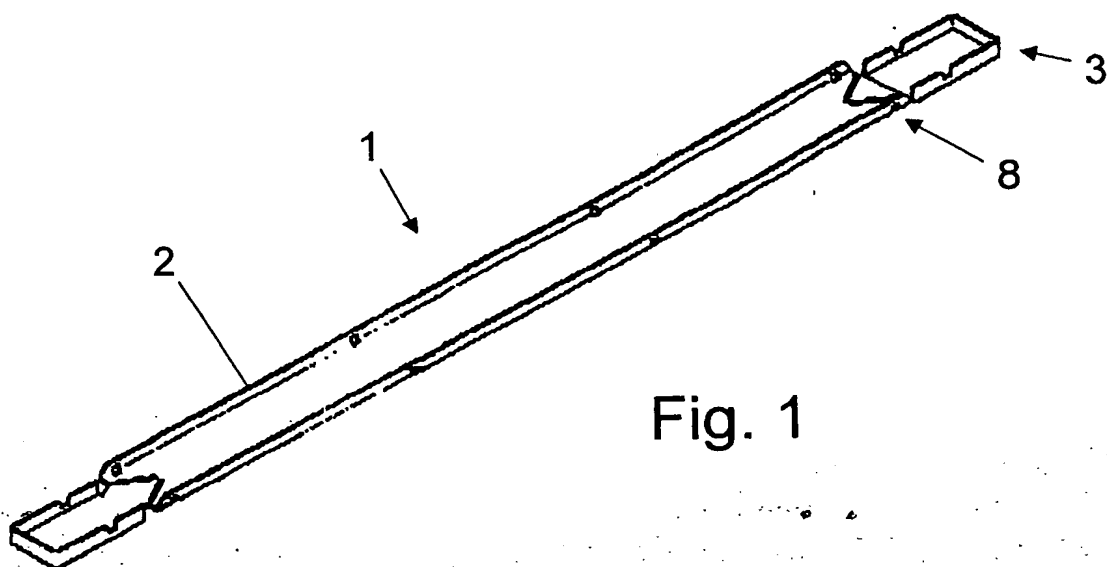


Fig. 1

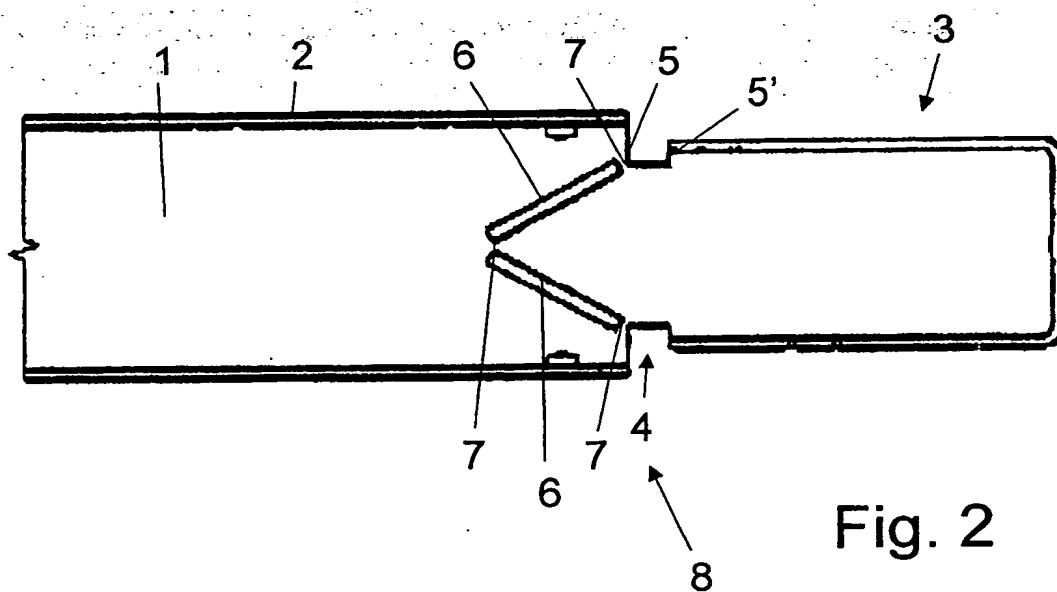


Fig. 2

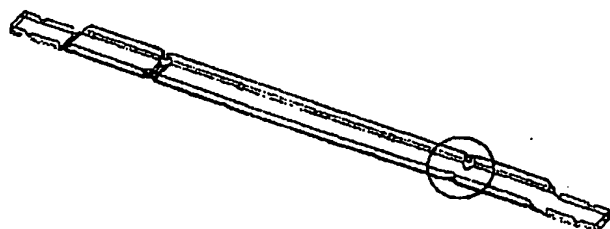
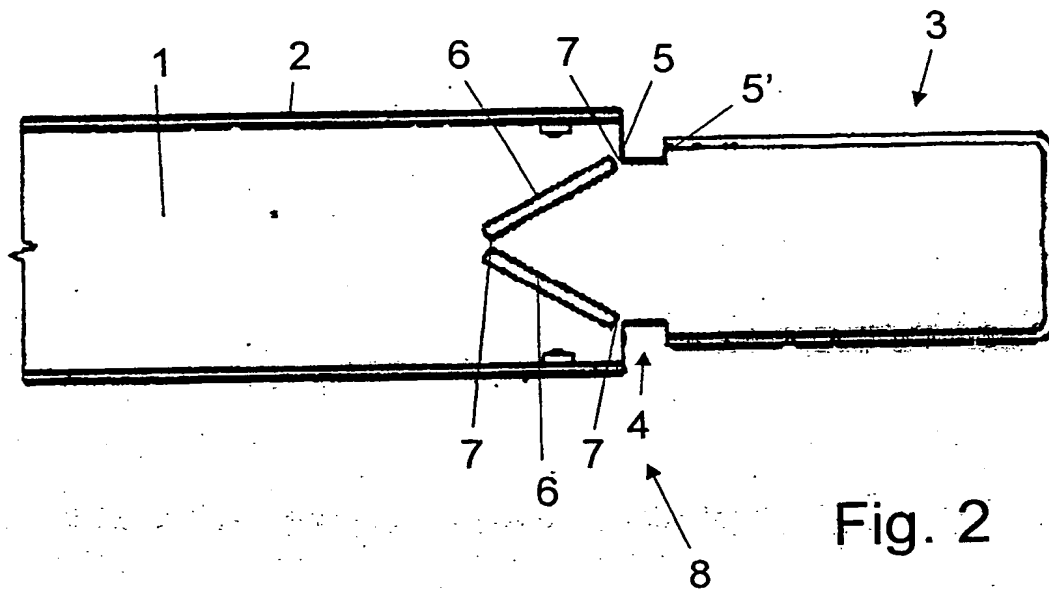


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/03771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F28F9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 195 573 A (MODINE MFG COMPANY) 10 April 2002 (2002-04-10) column 4, line 23 -column 7, line 23; figures 1-6	1-6
X	EP 1 001 241 A (VALEO INC) 17 May 2000 (2000-05-17) page 3, line 32 -page 5, line 5; figures 1-8	1,7
X	US 4 719 967 A (SCARSELLETTA LOUIS) 19 January 1988 (1988-01-19) column 2, line 35 -column 3, line 40; figures 1-7	1

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 2003

Date of mailing of the international search report

26/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beltzung, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/03771

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29 February 2000 (2000-02-29) -& JP 11 325783 A (SHOWA ALUM CORP), 26 November 1999 (1999-11-26) abstract</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/03771

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1195573	A	10-04-2002	US 6412547 B1	02-07-2002
			AU 7610501 A	11-04-2002
			BR 0104159 A	28-05-2002
			CA 2356096 A1	04-04-2002
			CN 1346962 A	01-05-2002
			EP 1195573 A1	10-04-2002
			JP 2002181481 A	26-06-2002
EP 1001241	A	17-05-2000	US 6328098 B1	11-12-2001
			EP 1001241 A2	17-05-2000
			US 2002029869 A1	14-03-2002
US 4719967	A	19-01-1988	NONE	
JP 11325783	A	26-11-1999	NONE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.